

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10138034 A**

(43) Date of publication of application: **26.05.98**

(51) Int. Cl
B23C 5/20
B23C 5/16
C23C 30/00
// B23B 27/14

(21) Application number: **08313031**

(22) Date of filing: **07.11.96**

(71) Applicant: **KOBE STEEL LTD SHINKO
KOBELCO TOOL KK**

(72) Inventor: **NAKAMURA KAZUMITSU
HAMAMOTO TAKASHI
OZAKI KATSUHIKO
YAMADA YASUYUKI**

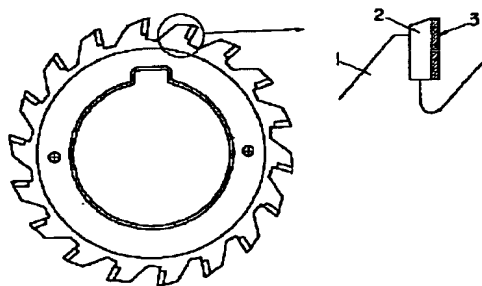
**(54) MILLING BLADE FOR FACING COPPER AND
COPPER ALLOY**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a milling blade for stably facing copper and copper alloy in which cutting of copper and copper alloy can be stably performed without requiring complicated adjustment of cutting oil, etc., or deteriorating productivity or quality of cut material surface.

SOLUTION: A rake face only of a super-rigid chip blade of a milling machine for facing is coated with a single layer of rigid coating 3 selected among TiN, TiC, TiCN, (Al, Ti)N, (Al, Ti)CN, or two or more layers comprising two or more sorts of these. Film thickness of the rigid coating 3 is 1-10 μ m, surface roughness of the rake face coated with this rigid coating 3 is Rmax: 0.2-3 μ m, surface roughness of an uncoated flank is Rmax: 0.2-2.5 μ m, and roundness of a cutting blade formed on a ridge line of the rake face and flank is 10 μ m or less.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-138034

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月26日

(51) Int.Cl.⁶
 B 2 3 C 5/20
 5/16
 C 2 3 C 30/00
 // B 2 3 B 27/14

識別記号

F I
 B 2 3 C 5/20
 5/16
 C 2 3 C 30/00 C
 B 2 3 B 27/14 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-313031

(22) 出願日 平成8年(1996)11月7日

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(71) 出願人 596091392

神鋼コベルコツール株式会社

兵庫県明石市魚住町金ヶ崎西大池179-1

(72) 発明者 中村 和光

山口県下関市長府港町14番1号 株式会社

神戸製鋼所長府製造所内

(72) 発明者 濱本 孝

山口県下関市長府港町14番1号 株式会社

神戸製鋼所長府製造所内

(74) 代理人 弁理士 香本 薫

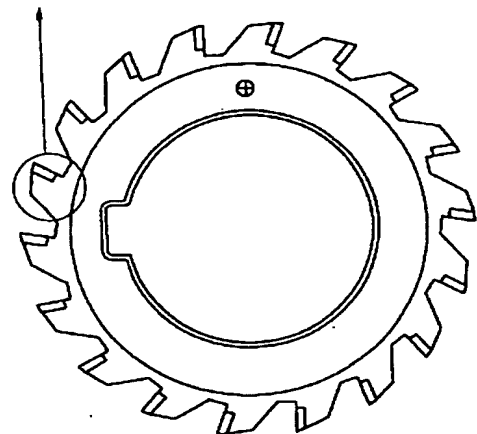
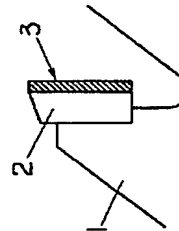
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 銅及び銅合金の面削用フライス刃

(57) 【要約】

【課題】 切削油剤の煩雑な調整等を必要とせず、しかも生産性及び被切削材表面の品質を阻害することなく、安定した銅及び銅合金の切削が行えるような面削用フライス刃を提供する。

【解決手段】 面削用フライスの超硬チップ刃のすくい面のみに、TiN、TiC、TiCN、(Al, Ti)N、(Al, Ti)CNのうちから選ばれた単層の硬質皮膜、又はこれらの2種以上からなる2層以上の硬質皮膜を被覆する。硬質被覆の膜厚は1~10 μ m、この硬質皮膜を被覆したすくい面の面粗度はR_{max}: 0.2~3 μ m、被覆されていない逃げ面の面粗度はR_{max}: 0.2~2.5 μ m、すくい面と逃げ面との稜線に形成される切刃の丸みは10 μ m以下とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 面削用フライスの超硬チップ刃のすくい面のみに、TiN、TiC、TiCN、(Al, Ti)N、(Al, Ti)CNのうちから選ばれた単層の硬質皮膜、又はこれらの2種以上からなる2層以上の硬質皮膜を被覆したことを特徴とする銅及び銅合金の面削用フライス刃。

【請求項2】 上記硬質被覆の膜厚が1～10 μ mであり、この硬質皮膜を被覆したすくい面の面粗度がR_{max}: 0.2～3 μ mで、被覆されていない逃げ面の面粗度がR_{max}: 0.2～2.5 μ mであり、かつ、すくい面と逃げ面との稜線に形成される切刃の丸みが10 μ m以下であることを特徴とする請求項1に記載された銅及び銅合金の面削用フライス刃。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐摩耗性、耐焼付性に優れた銅及び銅合金の面削用フライス刃に関するものである。

【0002】

【従来の技術】銅及び銅合金の熱間圧延後の表面面削を行うための切削工具としては、フライスが汎用されている。しかし、銅及び銅合金のような軟質金属を面削する場合、切り屑が刃の表面に溶着しやすく被切削面がむしれる（焼き付き）問題がある。これらの問題を解決し品質の安定化を実現すべく、これまでも種々の対策が試みられ、具体的には、

①切削油の濃度、温度、吐出量を面削する銅合金品種、板の送り速度などに合わせて最良の条件に設定する、
②面削フライスの組替え周期を短縮して品質の安定化を図る、
などが検討されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の対策には以下の問題点がある。①の場合は、その組み合わせが非常に煩雑であり、条件の維持管理が困難である。②の場合は、生産性の低下、及びコストアップとなる。そこで、本発明は、切削油剤の煩雑な調整等を必要とせず、しかも生産性及び被切削材表面の品質を阻害することなく、安定した銅及び銅合金の切削が行えるような面削用フライス刃を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明に係る銅及び銅合金の面削用フライス刃は、面削用フライスの超硬チップ刃のすくい面のみに、TiN、TiC、TiCN、(Al, Ti)N、(Al, Ti)CNのうちから選ばれた単層の硬質皮膜、又はこれらの2種以上からなる2層以上の硬質皮膜を被覆したことを特徴とする。実用的には、上記硬質被覆の膜厚を1～10 μ mとし、この硬質皮膜を被覆したすくい面の面粗度をR_{max}（最大高

さ）: 0.3～3 μ mとし、被覆されていない逃げ面の面粗度をR_{max}: 0.2～2.5 μ mとし、かつ、すくい面と逃げ面との稜線に形成される切刃の丸みを10 μ m以下とするのがよい。

【0005】さて、銅及び銅合金のような軟質材をフライスで切削加工する場合、切れ味を改善することが重要である。そのため刃の研磨が重要となり、通常は、刃の両面（すくい面及び逃げ面）に硬質皮膜層を形成した後、すくい面を研磨して（逃げ面には硬質皮膜層が残る）切れ味をよくしている。このように、すくい面側を研磨し、逃げ面側に硬質皮膜層を残すのは、通常すくい面のクレーター摩耗量よりも逃げ面のフランク摩耗量の方が大きく、このフランク摩耗を硬質皮膜層により抑制することで、工具寿命が延びるからである。

【0006】ところが、本発明者らは、銅及び銅合金のフライスによる切削加工では、切り屑が主にすくい面側に溶着し、これにより被切削面の面性状が劣化することを見出した。すなわち、すくい面に切り屑が溶着すると刃先に構成刃先が生成し、その結果被切削面がむしれた状態になるとともに、構成刃先が脱落して噛み込み、そのため被切削面に焼き付きが発生し、面性状が劣化する。

【0007】そこで、本発明では、上記のように、すくい面側に硬質皮膜層を被覆し、切れ味改善のため、逃げ面を研磨することとした。そうすることによって、切り屑の溶着防止効果が大きくなり、面削フライスの切れ味を良好に維持しながら、被切削面に生じる焼き付きの発生を最小限に抑制することができる。また、すくい面に被覆する硬質皮膜としては、化学的に安定、硬さが大きい、耐摩耗性に優れる、耐熱性に優れる、剥離し難いなどの特性のほかに、本発明の場合、特に銅及び銅合金との濡れ性が悪いことが重要な選択基準となる。このような選択条件を満たすものとして、TiN、TiC、TiCN、(Al, Ti)N、(Al, Ti)CNを選定した。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明に係る銅及び銅合金面削用フライス刃の具体例を、図1及び図2を参照して説明すると、図1において、フライスの合金1の先端には、超硬チップ刃2が取り付けられ、さらにその超硬チップ2のすくい面のみに、TiN、TiC、TiCN、(Al, Ti)N、(Al, Ti)CNのいずれかからなる単層の硬質皮膜3、又はこれらの2種以上を2層以上に積層した多層の硬質皮膜3が1～10 μ mの厚みで形成されている。このように構成されたフライス刃を使用して、銅又は銅合金からなる被切削材4を面削すると、図2に示すように、刃先に切り屑5が溶着することなく良好な切削が得られる。従って、被切削材5に生じる焼き付きを最小限に抑えることができる。

【0009】具体的な被覆材質の選定及び被覆層の構成

(単層～多層)については、面削を行う銅又は銅合金の品種(切削性の良否、融点、硬さ、第二相の有無など)、面削条件(材料の送り速度、フライス刃の回転速度、切削油の種類と供給量など)を考慮して選定する。

【0010】本発明において、硬質皮膜の厚みを1～10 μ mとしたのは、1 μ m未満では被膜の剥離が生じやすく、また10 μ mを越えるとコストアップにつながるのと同時に安定な被覆膜の形成が困難となるからである。この硬質皮膜で被覆されたすくい面の面粗度は R_{max} : 0.2～3 μ mとする。超硬チップ本体の面粗度が被覆した硬質皮膜表面の面粗度にそのまま写ることから、チップ本体のすくい面に大きな研磨筋が出ている(面粗度が粗い)と、硬質皮膜表面にも大きな研磨筋が出ることになり、その表面に切り屑が流れるとき、その研磨筋に引っかかって溶着しやすくなる。実用上、硬質皮膜で被覆されたすくい面の面粗度は R_{max} : 3 μ m以下であれば問題ないが、望ましくは2 μ m以下である。一方、面粗度の下限を R_{max} : 0.2 μ mとしたのは、超硬工具をダイヤモンドで研磨するときの限界が R_{max} : 0.2 μ m程度であるためである。

【0011】また、逃げ面側は硬質皮膜がないため、いっそう面粗度を小さくし切り屑が引っかかって溶着する

のを防止する必要がある、実用上は R_{max} : 2.5 μ m以下、望ましくは1.5 μ m以下とする。一方、下限は前記と同じ理由により R_{max} : 0.2 μ mとする。なお、すくい面、逃げ面ともに面粗度が小さい方が切り屑の溶着が少なく、切刃の摩耗状況が安定する。その結果、異常摩耗が減少し、摩耗も相対的に減少する。加えて、両面(すくい面側と逃げ面側)皮膜後に逃げ面を研磨して、切刃の丸みを10 μ m以下、望ましくは8 μ m以下にすると、切れ味を増加させるのにさらに大きな効果がある(刃先の丸みが大きいと、切削抵抗が大きくなり切れ味が低下する)。

【0012】

【実施例】本発明に係る面削用フライス刃を製造し、これを面削試験に供した。フライス刃は、台金をクロモリ系鋼とし、フライス刃の部分はタングステンカーバイドの超硬チップ刃を銀ろうにて台金にろう付けし、その超硬チップ刃に表1に示すTiN、(Ti,Al)N、TiCN、(Ti,Al)CN膜を、それぞれPVD又はCVD法により蒸着形成した後、逃げ面のみを研磨することによりすくい面のみに被覆膜を形成した。

【0013】

【表1】

No.	被覆膜	被覆厚さ (μ m)	すくい面粗度 R_{max} (μ m)	逃げ面粗度 R_{max} (μ m)	刃先の丸み (μ m)
1	TiN	5.0	1.5	1.5	6
2	(Ti,Al)N	5.0	1.5	1.5	6
3	TiCN	5.0	1.5	1.5	6
4	(Ti,Al)CN	5.0	1.5	1.5	6
5	TiN	0.7	1.5	1.5	6
6	TiN	5.0	4.0	1.5	6
7	TiN	5.0	1.5	4.0	6
8	TiN	5.0	1.5	1.5	15
9	被覆なし	—	1.5	1.5	6

【0014】面削試験は表2に示す条件で行った。被削材のC19400熱延材(Cu-2.3wt%Fe-0.03wt%P-0.5wt%Zn)は、熱間圧延終了後の材料表面に、20～100 μ m厚の酸化膜が形成され、その酸化層中にFeの酸化物が大量に存在する(母層中のFeが選択的に酸化されたもの)。このようにFe酸化物を多く含有する銅合金を通常の超硬チップで構成されたフライスで切削すると切り刃に切り屑が溶着しやすく、焼き付きが生じやすい。従って、面削用フライス刃の試験のための被削材としては本合金は好適であると考えられる。

【0015】

【表2】

切削油	種類	エマルジョン系
	温度	20℃
	供給量	400 l/min
刃の周速		6 m/s
被切削材の送り速度		10 m/min
切削長さ		4,000 m
切削量		0.6 mm/一面
被削材	品種	C19400
	板厚	16 mm
	板幅	650 mm
	長さ	50 m/一枚

【0016】表1の各フライス刃で熱延材80枚(長さ4000m)の両面を面削し、被削材表面の焼き付き数を数えた。また、切削後のフライス刃の表面を走査電子顕微鏡(SEM)で観察し、表面の焼き付き及び被覆膜の剥離状況を調査した。これらの結果を表3に示す。

【0017】

【表3】

No.	被覆膜	刃先状態	焼付発生個数 (個/㎡)
1	TiN	良好	1
2	(Ti,Al)N	良好	1
3	TiCN	良好	1
4	(Ti,Al)CN	良好	1
5	TiN	被膜剥離発生	20
6	TiN	研磨筋有り	10
7	TiN	摩耗大	20
8	TiN	(切れ味不良)	20
9	被覆なし	(切れ味不良)	50

【0018】表3に示すように、本発明の要件を満たすNo. 1～4のフライス刃で面削を行うと、面削後も刃先の寿命が長く（焼き付きが少なくかつ皮膜剥離がないため）、かつ被切削材表面の焼き付きが少ない。一方、硬質皮膜厚さが1 μ mに満たないNo. 5は皮膜剥離が発生し、すくい面の硬質皮膜の表面粗度Rmaxが3 μ mを越えるNo. 6とともに焼き付きが多く発生している。さらに、逃げ面粗度Rmaxが2.5 μ mを越えるNo. 7は摩耗と焼き付きが多く発生し、刃先の丸みが大きいNo. 8と被覆なしのNo. 9は切れ味が不良で焼き付きが多く発生している。

【0019】なお、TiN等を被覆したフライス刃で切削した場合（例えばNo. 1）と被覆なしのフライス刃で切削した場合（No. 9）の切り屑の形状を比較すると、TiNを被覆した方が切り屑の曲率が大きく丸まった形状となっており、刃先に溶着し難いことが分かる。

【0020】

【発明の効果】本発明の面削用フライス刃を用いて銅又は銅合金の面削を行うと、切削油剤の煩雑な調整等を必要とせず、被削面のむしれ（焼き付き）、フライス刃への切り屑の溶着が発生しないので、生産性及び被切削材表面の品質を阻害することなく、銅及び銅合金の安定した面削を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

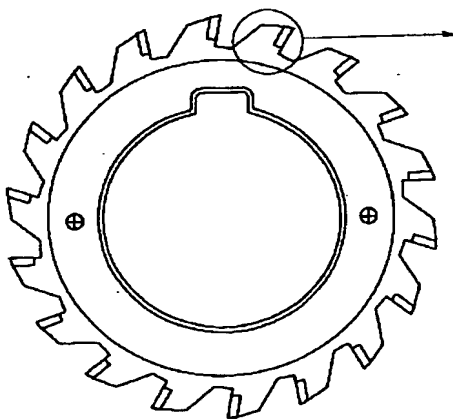
【図1】本発明に係る銅及び銅合金面削用フライス刃の要部概略説明図である。

【図2】そのフライス刃を用いて銅及び銅合金を面削している状況の説明図である

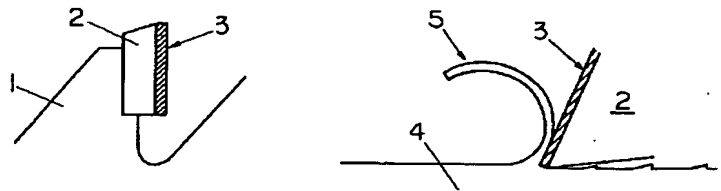
【符号の説明】

- 1 フライスの台金
- 2 超硬チップ
- 3 硬質被覆
- 4 被切削材
- 5 切り屑

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 尾崎 勝彦

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号
株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者 山田 保之

兵庫県明石市魚住町金ヶ崎西大池179番地
1 神鋼コベルコツール株式会社内